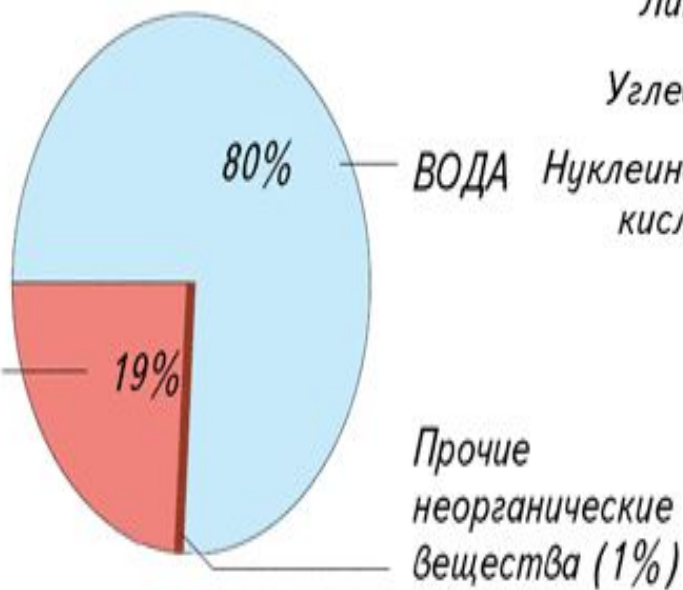


# Что такое обмен веществ?

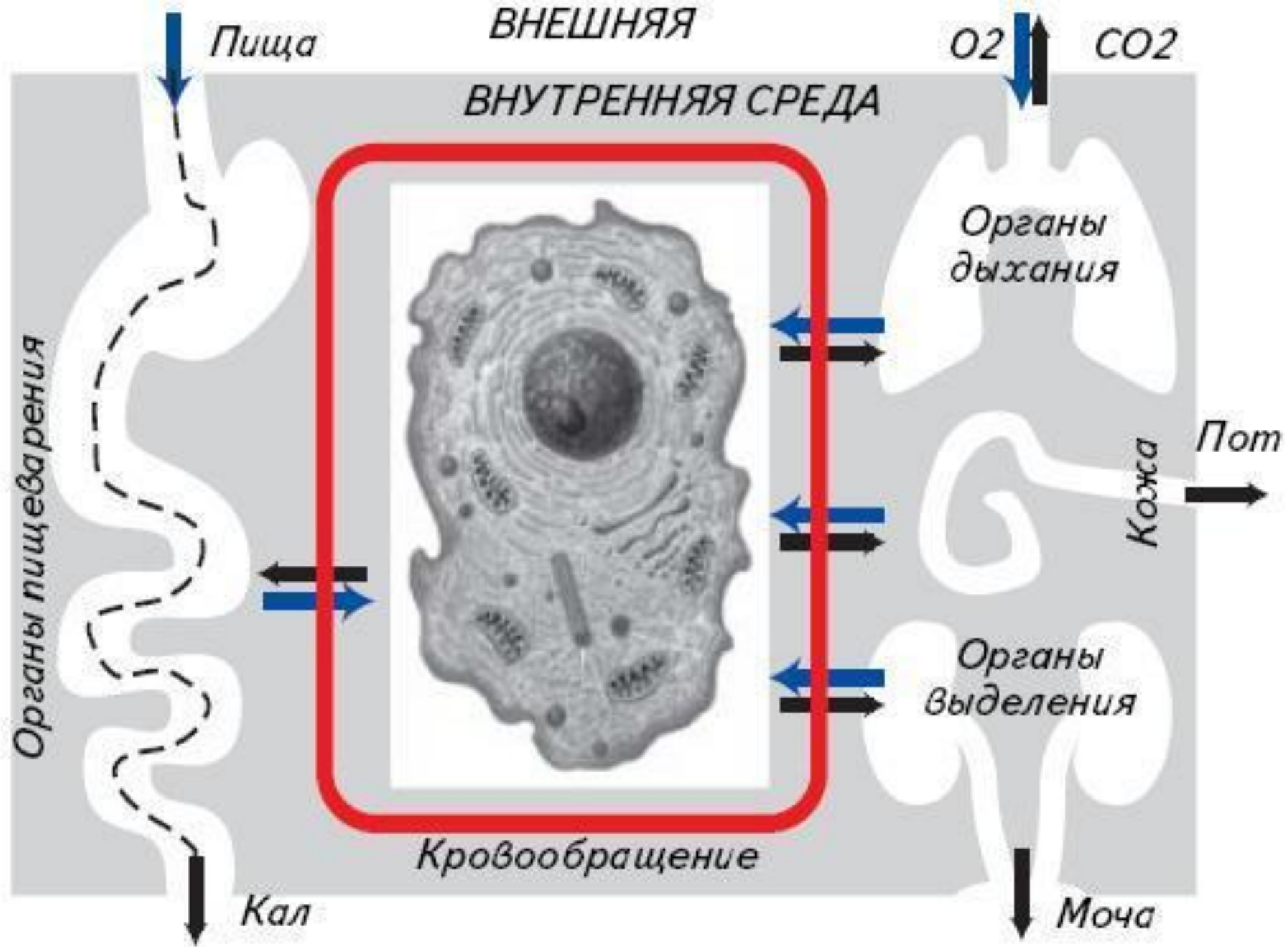


# Схема обмена веществ





# Тема: Обмен веществ

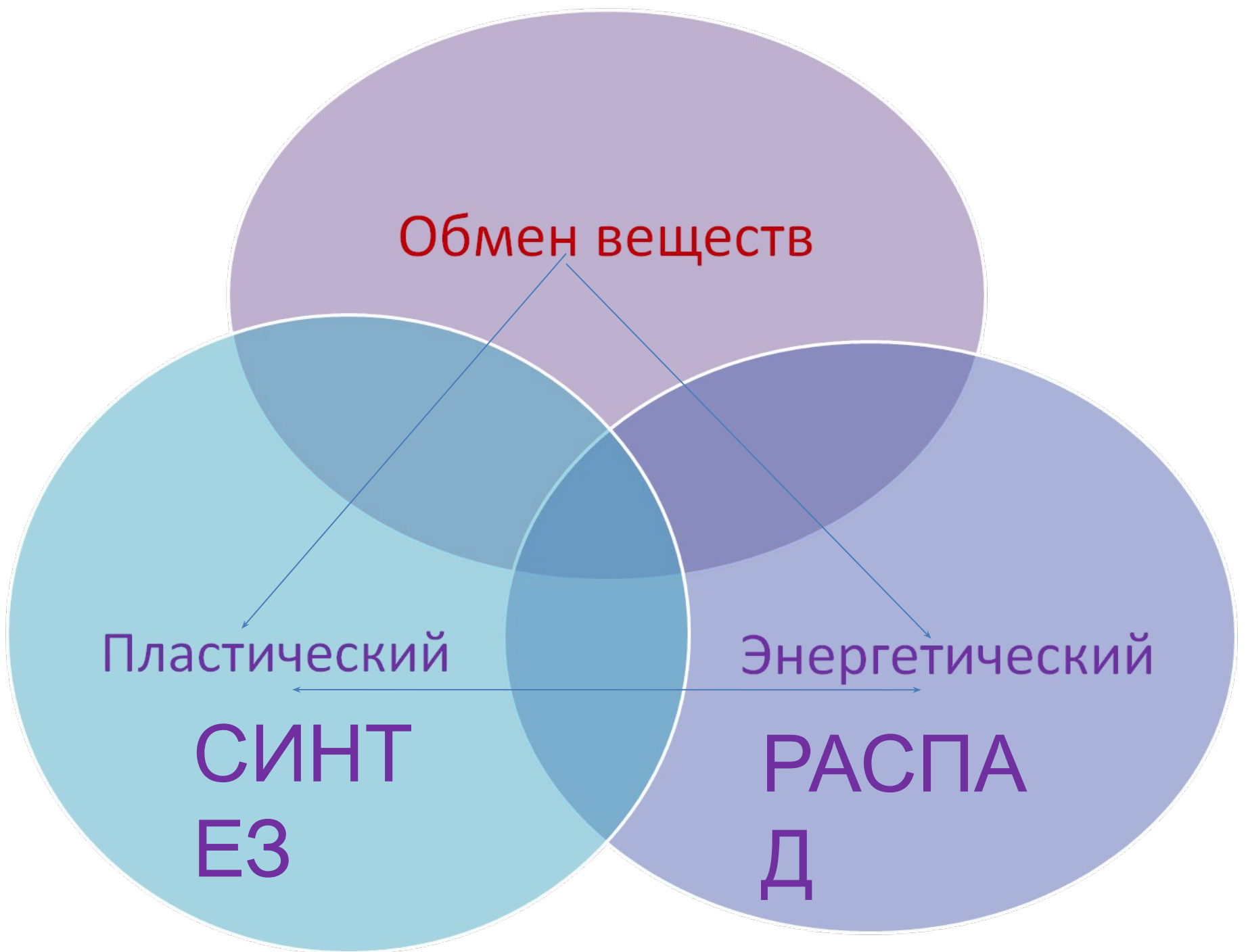


# Метаболизм

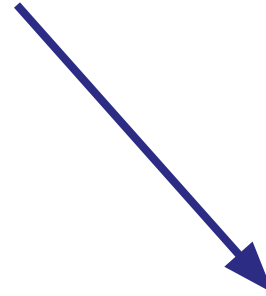
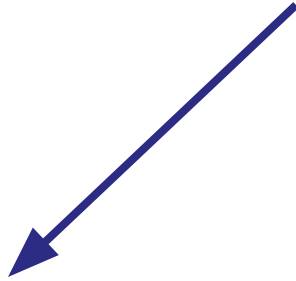
(от греч. «превращение, изменение»), **обмен веществ** — полный процесс превращения химических веществ в организме, обеспечивающих его рост, развитие, деятельность и жизнь в целом

# Этапы метаболизма

- **Первый этап** – ферментативное расщепление белков, жиров и углеводов до растворимых в воде аминокислот, моно- и дисахаридов, глицерина, жирных кислот и других соединений, происходящее в различных отделах желудочно-кишечного тракта, и всасывание их в кровь и лимфу.
- **Второй этап** — транспорт питательных веществ кровью к тканям и клеточный метаболизм, результатом которого является их ферментативное расщепление до конечных продуктов. Часть этих продуктов используется для построения составных частей мембран, цитоплазмы, для синтеза биологически активных веществ и воспроизведения клеток и тканей. Расщепление веществ сопровождается выделением энергии, которая используется для процесса синтеза и обеспечения работы каждого органа и организма в целом.
- **Третий этап** — выведение конечных продуктов метаболизма в составе мочи, кала, пота, через легкие в виде  $CO_2$  и т. д.



# Метаболизм



Пластический  
обмен

Энергетический  
обмен

**Ассимиляция**

**Диссимиляция**

**Анаболизм**

**Катаболизм**



# *катаболизм*

**— включает реакции, связанные с распадом веществ, их окислением и выведением из организма продуктов распада**

# Анаболизм—

**объединяет все реакции, связанные с синтезом необходимых веществ, их усвоением и использованием для роста, развития и жизнедеятельности организма.**

**УГЛЕВОДЫ**

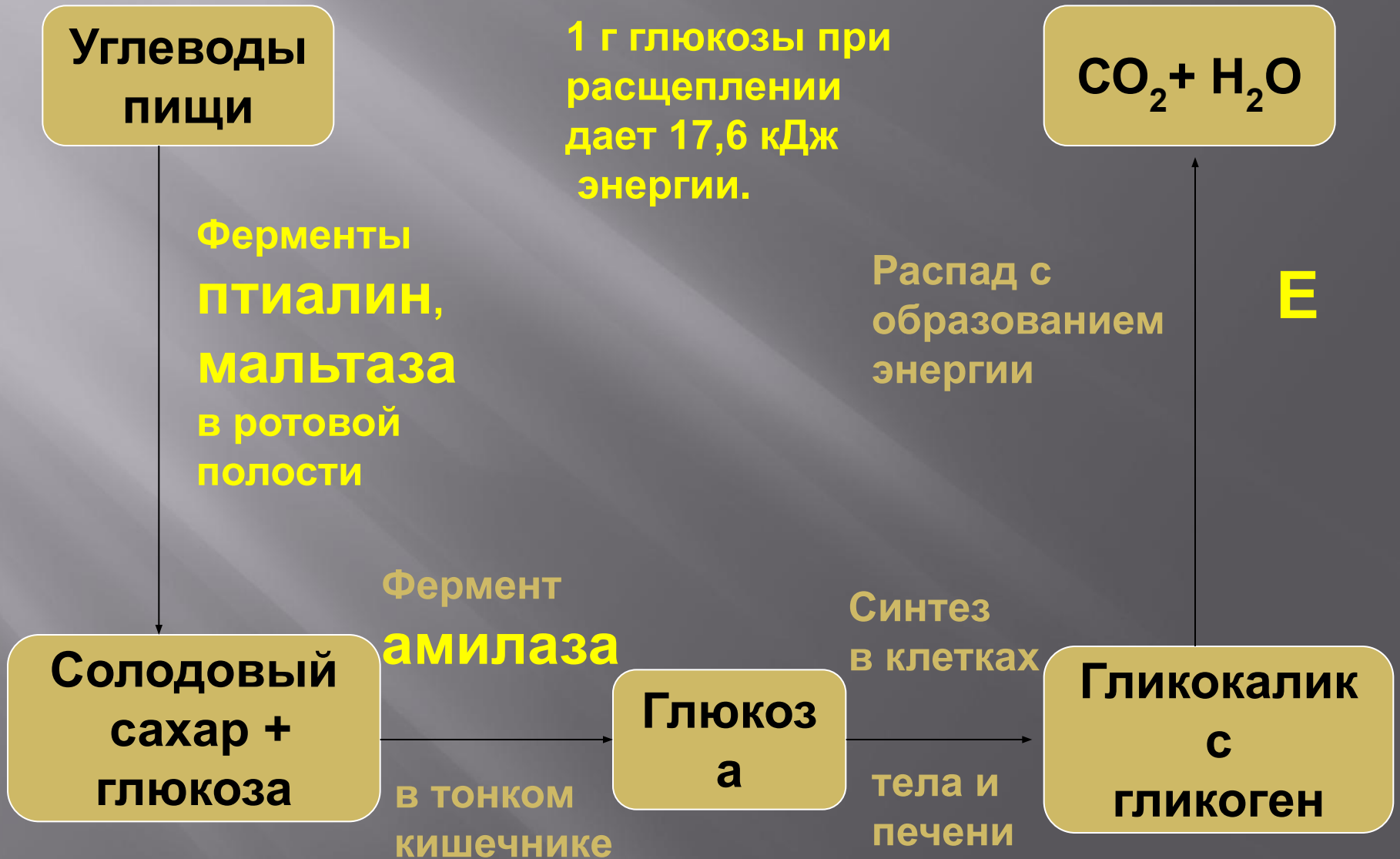
# Значение углеводов

- Энергетическая
- Структурная
- Регуляторная

**Гликоген** – сложный углевод животного происхождения, запасной источник глюкозы в организме.

Откладывается в печени и в мышцах.

# Обмен углеводов



# Обмен углеводов



• 1г углевода при расщеплении дает 17,6 кДж

# Обмен веществ. Углеводы.





# БЕЛКИ



# Значение белков

- Строительная
- Транспортная
- Защитная
- Ферментативная
- Двигательная
- Информационная

**Белки** состоят из более **30** аминокислот.

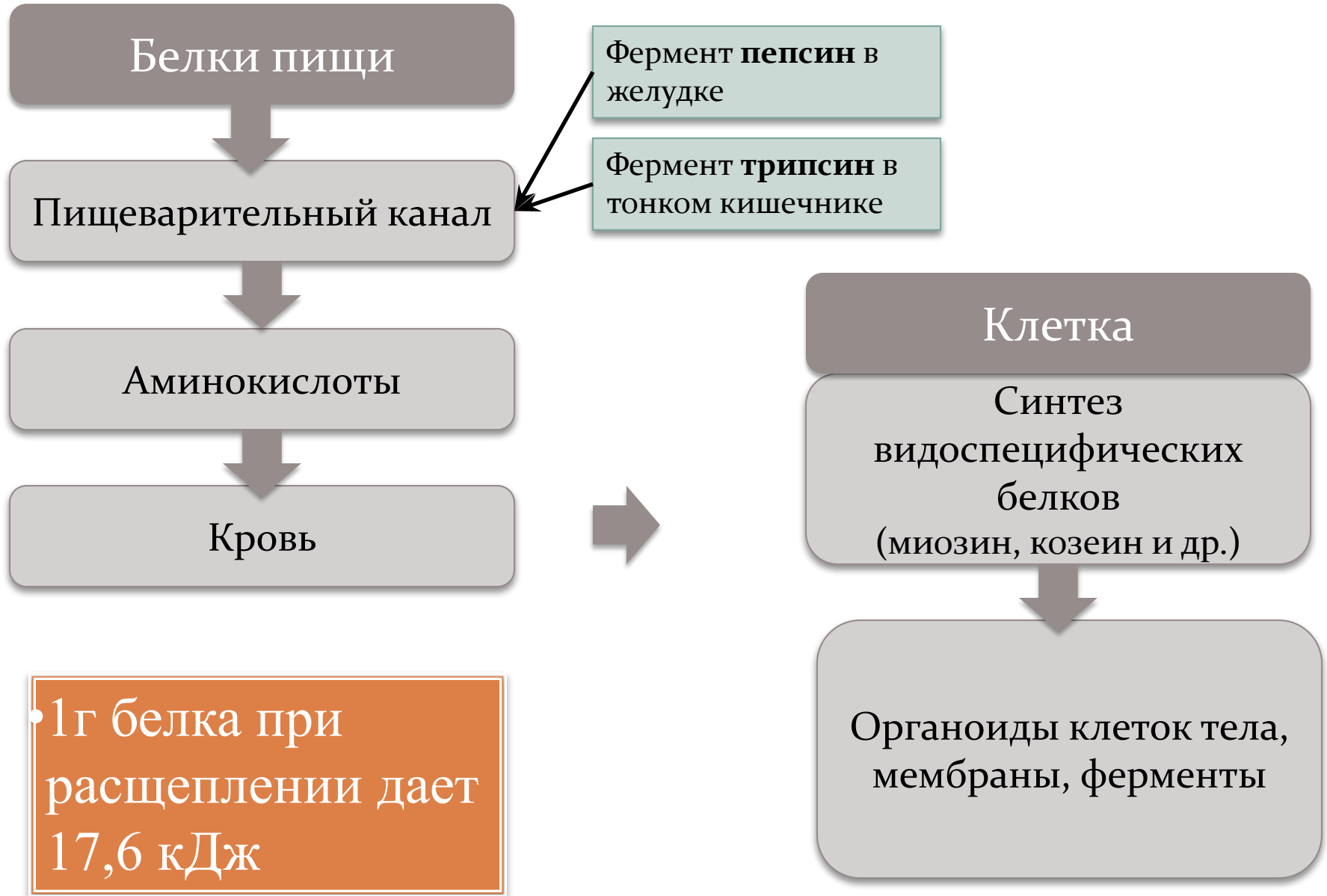
Их синтез происходит на **рибосомах**.

В **запас** не откладываются, а сразу выполняют свою функцию.

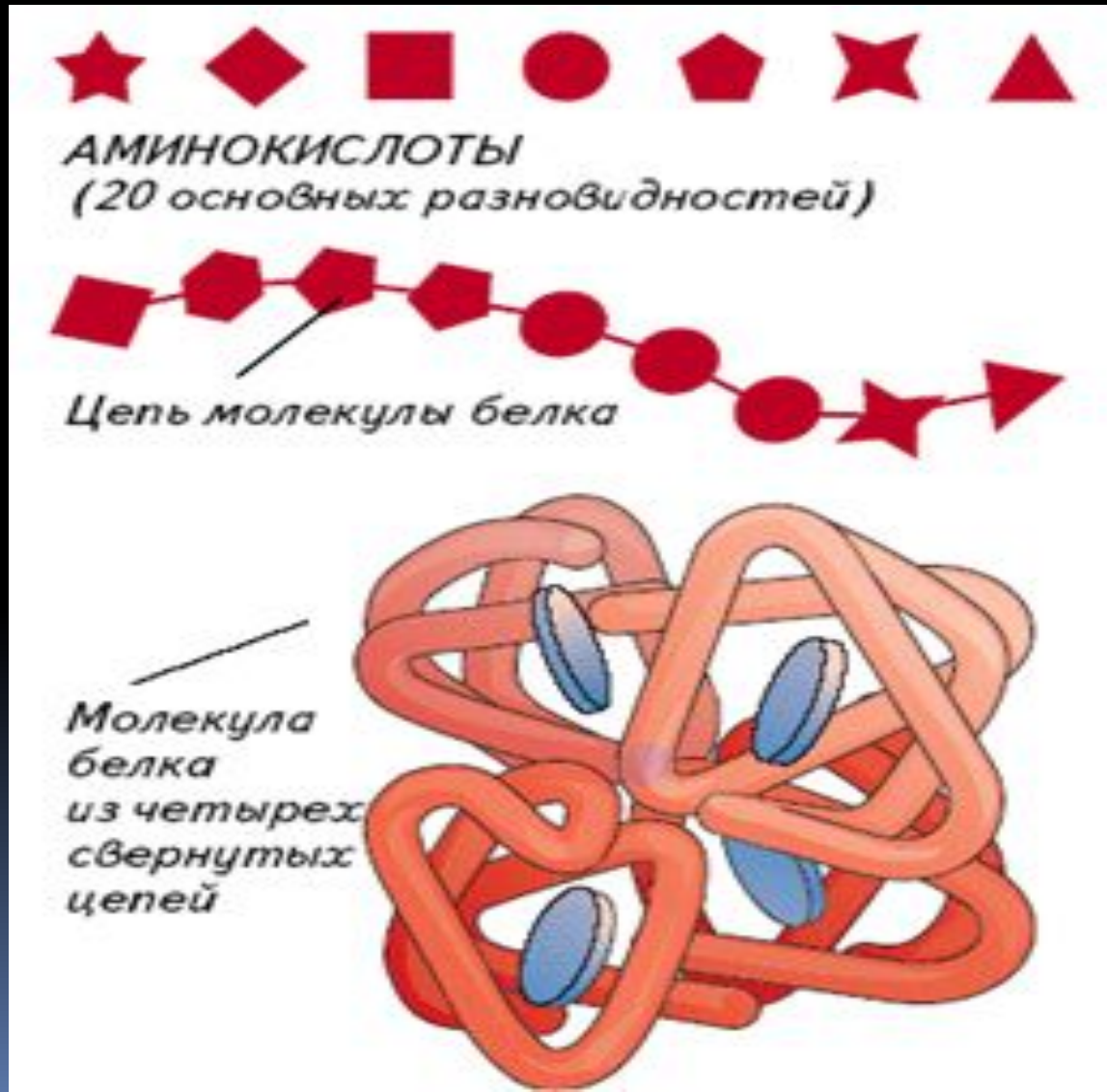
# Обмен белков



# Обмен белков



# Синтез белка.





**ЖИРЫ**

# Значение жиров.



- Строительная
- Защитная
- Теплоизоляционная
- Энергетическая
- Источник незаменимых веществ

**Основной источник энергии** в организме.  
Расщепляются медленнее. **Запасаются** в жировой ткани.



# Обмен жиров

Жиры  
пищи

1 г белка при  
расщеплении  
дает 39,1 кДж

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Фермент  
липаза  
в 12-перстной  
кишке

Распад с  
образованием  
энергии

Е

Частично  
глицерин и  
жирные  
кислоты

Фермент  
лецитиназа

в тонком  
кишечнике

Глицери  
н  
и  
жирные  
кислоты

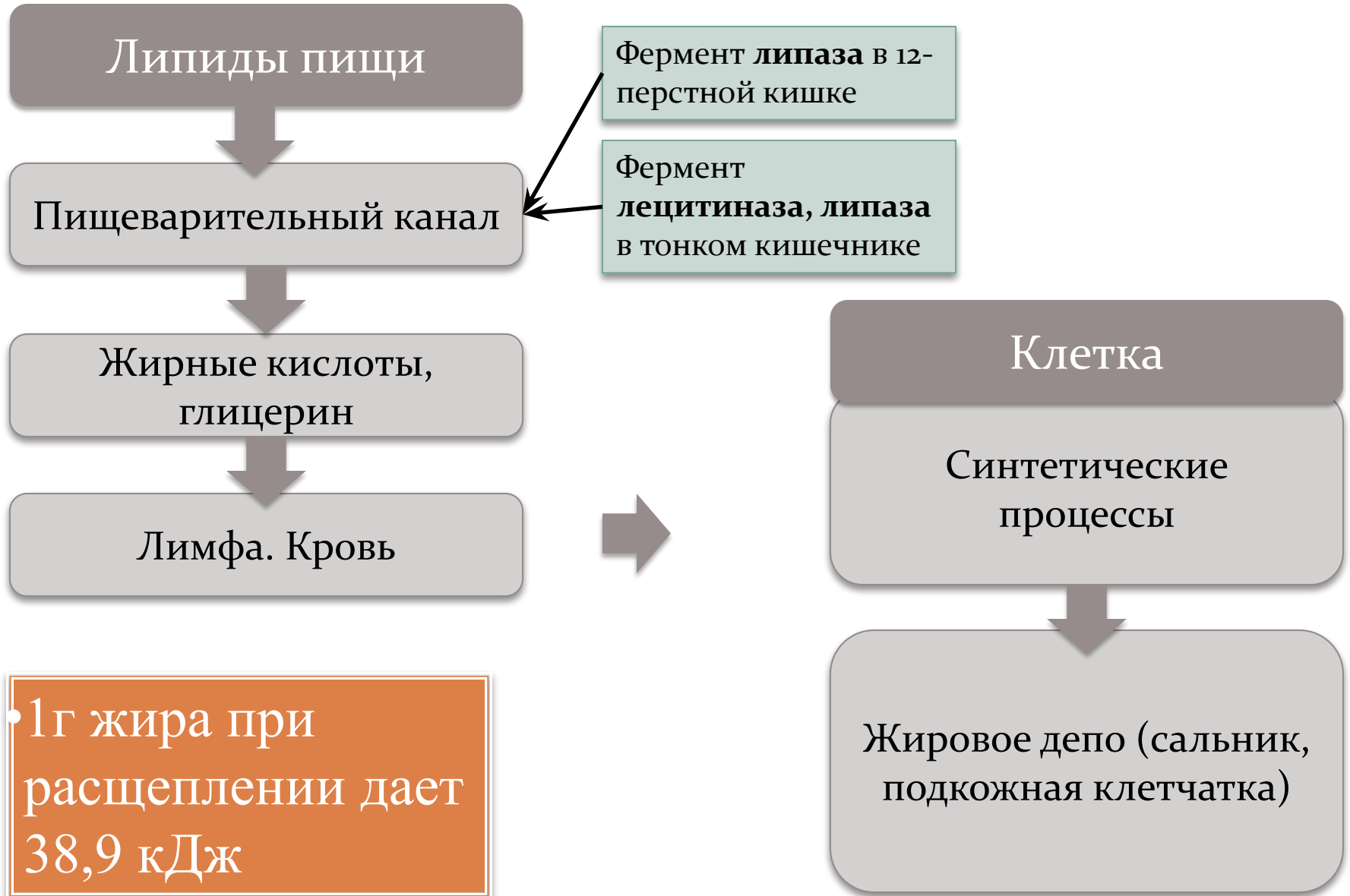
Синтез  
в клетках

тела

Липоиды



# Обмен жиров





# Обмен жиров.

ЖИРЫ



ФОСФОЛИПИДЫ



СТЕРОИДЫ  
(холестерин  
и другие)



# Расход энергии

Умственный труд -	<b>13500 кДж/сутки</b>
Механизированный физический труд -	<b>15000 кДж/сутки</b>
Немеханизированный физический труд -	<b>17300 кДж/сутки</b>
Тяжелый немеханизированный труд -	<b>20000 кДж/сутки</b>

- Утомление не связано с энергозатратами а зависит от нервных процессов во время труда!

# Энергия химических связей

**Механическая**  
(сокращение мышц,  
сердца, диафрагмы)

**Химическая**  
(синтез белков, жиров,  
углеводов)

**Электрическая**  
(передача информации  
по нервным волокнам в  
виде импульса)

**Тепловая**  
(поддержание  
постоянной температуры  
тела, выведение избытка  
тепла в окружающую  
среду)



# Обмен веществ и его регуляция

• Превращения веществ идут на ферментных системах клеток печени

Взаимное превращение веществ в организме



Регуляция обмена веществ

Нервная

Гипоталамус

Регуляция обмена белков, жиров, углеводов, воды, солей, обмена тепла и потребление пищи

Гуморальная

Эндокринные железы

Гормоны участвуют в регуляции ОВ и Е, влияя на проницаемость мембран, активируя ферментные системы организма

# Взаимосвязь

## ассимиляции и диссимиляции

1. Для ассимиляции необходима  $E$ , образующаяся в реакциях энергетического обмена
2. Для реакций диссимиляции необходимы ферменты, образующиеся в реакциях пластического обмена
3. Оба процесса протекают в клетке одновременно, и заключительные этапы одного обмена – начальные стадии другого

# Суточная потребность организма взрослого человека в различных химических элементах

Хими- ческие элемен- ты	Na	K	Ca	Fe	Cl	P
Суточ- ная потреб- ность (в г )	4- 8	2-3	0,7-0, 8	0,012	2-4	1,5-2

# Значение солей для человека

<b>Ca</b> <b>P</b>	<b>Fe</b>	<b>Cl</b>	<b>I</b>	<b>S</b> <b>Zn</b>	<b>Co</b>	<b>Cr</b>
<b>В костях и зубах</b>	<b>В состав гемоглобина крови</b>	<b>В состав соляной кислоты</b>	<b>В гормонах щитовидной железы</b>	<b>В гормонах поджелудочной железы</b>	<b>Для кроветворения</b>	<b>В ферменте трипсине</b>

# Значение воды

- Входит в состав тканей и межклеточного вещества
- Основа тканевой жидкости, плазмы крови, лимфы.
- Растворитель органических и неорганических соединений
- Расщепление, всасывание, перенос питательных веществ, выведение продуктов обмена и другие физиологические процессы.
- Общее количество воды – 70 % от всего веса организма.



# Содержание воды в тканях и органах человека (в %)

Ткани и органы	От общего кол-ва воды в организме (%)	От массы органа (%)
Мозг	2,7	75-82
Мышцы	50,8	75-78
Кожа	6,6	72
Кровь	4,7	80
Печень	2,8	70-75
Жировая ткань	2,3	6-10
Зубная эмаль	-	3

# Вопрос:

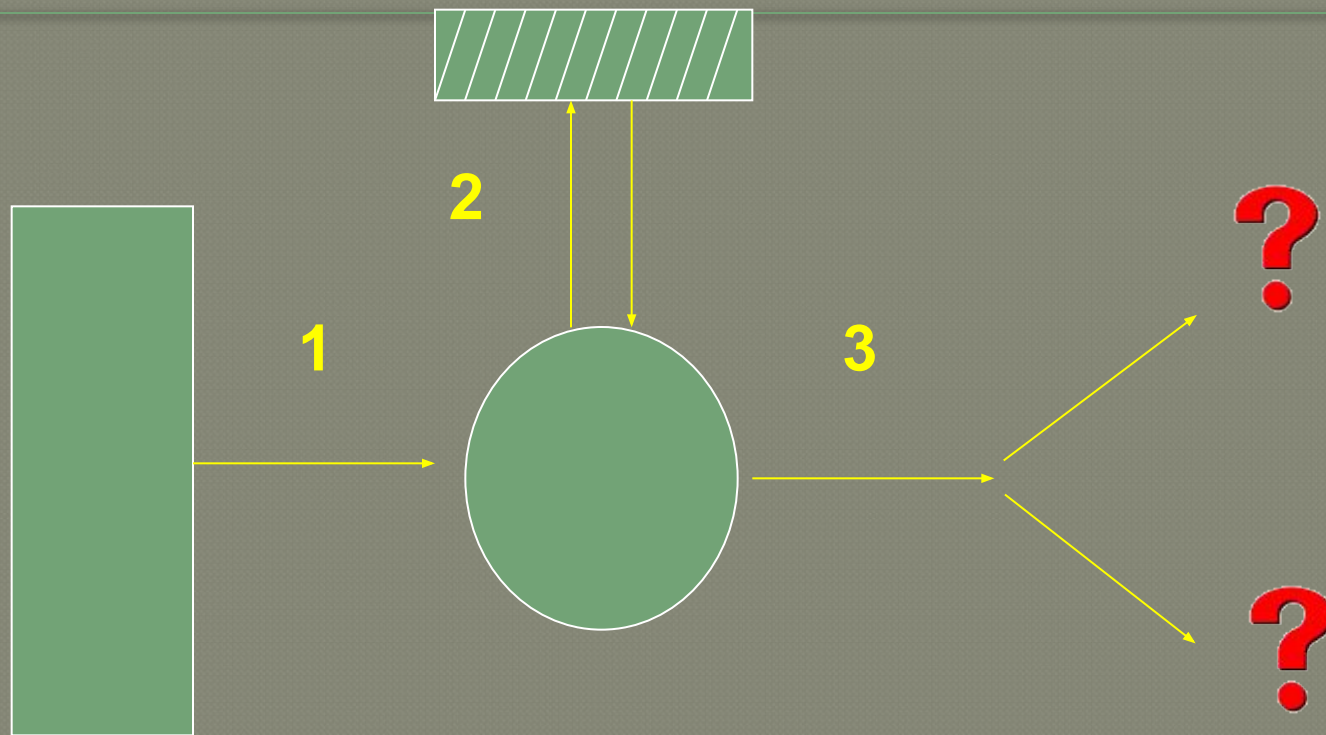
- **Какие органы содержат максимальное количество воды, а какие минимальное?**
- **Какая существует закономерность между содержанием воды в различных тканях и органах и интенсивностью проходящего в них обмена веществ?**

# Закрепление.

- 1. Какие процессы происходят в клетках?
- 2. Что получает организм из внешней среды?
- 3. Что называется пластическим обменом?
- 4. В чём суть энергетического обмена?



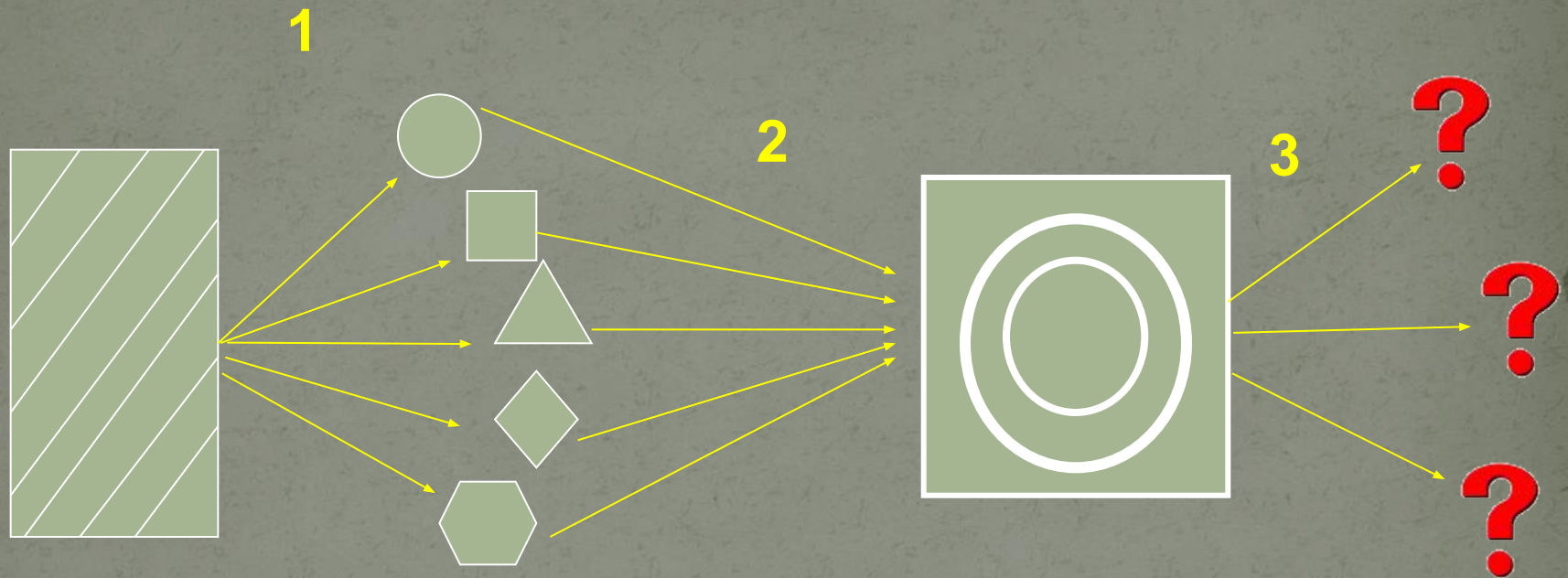
# Схема углеводного обмена



1. На каком этапе обмена веществ затрачивается энергия, а на каком она освобождается?
2. Какие вещества образуются при полном окислении углеводов?

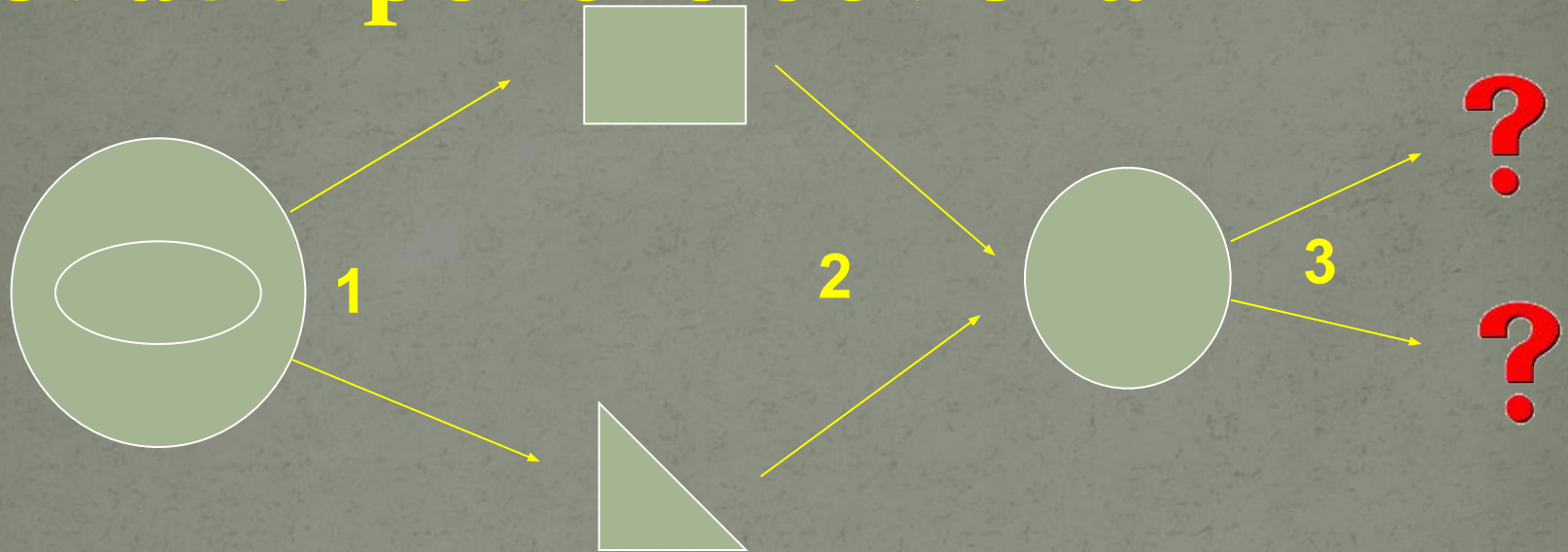


# Схема белкового обмена



1. На каком этапе обмена веществ затрачивается энергия, а на каком освобождается?
2. Какие вещества образуются при полном расщеплении белков?

# Схема жирового обмена



1. На каком этапе обмена веществ затрачивается энергия, а на каком она освобождается?

2. Какие вещества образуются при полном окислении жиров?

Известно, что все животные получают тепло из двух источников – непосредственно **из внешней среды** и **из химических веществ**, подвергающихся расщеплению в клетках.

**Решите, какими особенностями обладают животные, которые больше зависят от тепла, поступающего извне. От какого из двух источников в большей степени зависит температура тела человека? Почему?**



**Медики давно установили статистическую закономерность: чем мягче питьевая вода, тем чаще встречаются сердечно-сосудистые заболевания.**

**Как вы можете объяснить данную закономерность?**

В многочисленных экспериментах по кормлению мышей только **белковой** пищей получали один и тот же результат: в **печени** умерщвленных животных всегда обнаруживался животный **крахмал**.

Как можно объяснить такой результат?

Многочисленные лабораторные анализы крови у подопытных животных показывали, что после их кормления в **воротной вене печени** концентрация **глюкозы** была выше, чем в **нижней полой вене**.

С чем связаны эти различия?

**Рассчитайте вашу  
собственную потребность в  
белках в сутки, если  
известно, что она составляет  
в среднем 1,3 грамма на  
килограмм массы тела.**

Диетологи определили, что средняя потребность в **белке** у человека составляет **1,3 г/кг** массы тела, а минимальная – **0,7**.

Какие нарушения могут произойти в организме, если длительное время в рационе человека количество белка будет **меньше 0,7 г/кг?**

Можно ли компенсировать эту недостачу с помощью интенсивного употребления **углеводов и жиров?**

Что произойдет с белком в организме, если его поступление будет составлять **2,5 г/кг** массы тела?